

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 744 864**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **96 01783**

(51) Int Cl<sup>8</sup> : H 04 B 7/02, H 04 B 7/24

(12)

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 12.02.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 14.08.97 Bulletin 97/33.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : SAT SOCIETE ANONYME DE  
TELECOMMUNICATIONS SOCIETE ANONYME —  
FR.

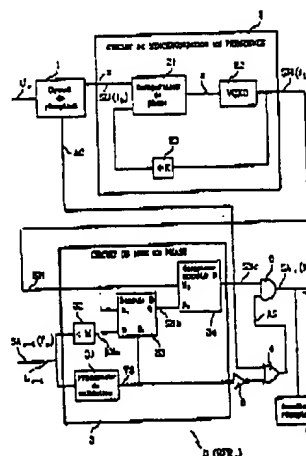
(72) Inventeur(s) : WAREMBOURG JEAN MARC.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : MARTINET ET LAPOUX.

## (54) DISPOSITIF DE SYNCHRONISATION DE BORNES RADIO.

(57) Le dispositif est réparti dans des bornes fixes radio reliées en série d'un système de télécommunications. Il comprend un circuit de synchronisation en fréquence (2) générant un signal d'horloge (SH) synchrone en fréquence pour toutes les bornes, un processeur (31) pour valider un signal d'entrée (SA<sub>in</sub>) transmis à une borne radio donnée par une borne radio précédant la borne radio donnée selon des critères prédéterminés, une bascule (33) et un compteur (34) pour produire à partir du signal d'horloge (SH) un signal de sortie (SA) en phase avec le signal d'entrée (SA<sub>in</sub>), afin de générer des signaux d'horloge synchrones non seulement en fréquence mais également en phase dans les bornes fixes radio. Le dispositif selon l'invention maintient une bonne qualité de communications entre abonnés même lors d'états transitoires provoqués par des perturbations, des coupures et des rétablissements de continuité dans la chaîne de synchronisation.



FR 2 744 864 - A1



### Dispositif de synchronisation de bornes radio

La présente invention concerne un dispositif de  
5 synchronisation de bornes fixes radio dans un système  
de télécommunications, et plus particulièrement de  
synchronisation en phase de signaux d'horloge des  
bornes fixes radio.

10 Dans les systèmes de téléphonie sans fil, les  
bornes fixes radio, appelées également stations  
fixes, dont les zones de couverture se recouvrent  
doivent émettre et recevoir des signaux  
radioélectriques à des instants d'émission et des  
15 instants de réception non seulement synchrones en  
fréquence, ce qui est généralement le cas, mais  
également synchrones en phase, particulièrement  
lorsque la transmission est en mode semi-duplex dit à  
l'alternat, entre les bornes fixes radio et les  
20 terminaux d'abonné.

Dans ce dernier cas, des régimes transitoires  
interviennent à l'établissement et à la coupure de la  
chaîne de synchronisation constituée par les bornes  
25 fixes. Or, l'expérience montre que la rupture et  
surtout le rétablissement de la synchronisation,  
suite par exemple à une mise hors service d'une borne  
radio, de même que des perturbations transitoires  
peuvent provoquer des perturbations des  
30 communications en cours pouvant aller jusqu'à la  
coupure des communications.

La présente invention vise à remédier aux  
inconvénients précités en fournissant un dispositif  
35 réparti dans chaque borne radio et mettant en phase  
les signaux d'horloge des bornes radio afin de

maintenir ces signaux en phase même lors d'états transitoires et ainsi conserver une bonne qualité des communications.

5           A cette fin, un dispositif de synchronisation pour synchroniser des bornes radio reliées en série et produisant des signaux d'horloge respectifs synchrones en fréquence est caractérisé en ce qu'il comprend dans une borne radio donnée un moyen pour  
10 valider un signal d'entrée transmis par une borne radio précédant la borne d'entrée donnée selon des critères prédéterminés, le signal d'entrée ayant une fréquence très inférieure à celle des signaux d'horloge respectifs, et des moyens pour produire à  
15 partir du signal d'horloge respectif un signal de sortie ayant la fréquence du signal d'entrée et transmis en phase avec le signal d'entrée à une borne radio suivant la borne radio donnée lorsque le signal d'entrée satisfait lesdits critères prédéterminés.

20           Typiquement, lesdits moyens pour produire un signal de sortie comprennent une bascule recevant le signal d'entrée respectif cadencée par ledit signal d'horloge respectif, et un compteur comptant des  
25 impulsions du signal d'horloge respectif modulo le rapport des fréquences du signal d'horloge respectif et du signal d'entrée. Ledit moyen pour valider active une entrée de remise à zéro de ladite bascule lorsque le signal d'entrée ne satisfait pas les  
30 critères prédéterminés. La bascule active une entrée de remise à zéro dudit compteur à chaque impulsion d'un signal sortant de la bascule dépendant du signal d'entrée lorsque le signal d'entrée satisfait les critères prédéterminés.

35           D préférence, le dispositif de synchronisation comprend un diviseur de fréquence par M recevant 1

signal d'entrée et relié à ladite bascule, M étant un entier supérieur à 1. L'entier M correspond au nombre de périodes du signal d'entrée s'écoulant entre deux remises à zéro dudit compteur lorsque ledit signal d'entrée est valide.

Ledit moyen pour valider valide ledit signal d'entrée lorsque la fréquence du signal d'entrée est comprise dans un intervalle prédéterminé. Le moyen pour valider peut en outre déterminer le rapport cyclique dudit signal d'entrée afin de valider ce dernier lorsque le rapport cyclique est compris dans un intervalle prédéterminé.

Le signal d'horloge respectif peut être généré par une boucle à verrouillage de phase recevant un signal d'horloge ayant une fréquence inférieure à celle du signal d'horloge respectif et reçu par toutes les bornes radio.

Le signal d'horloge reçu peut être transmis à toutes les bornes radio à travers des interfaces numériques par une unité de raccordement de bornes reliée à un réseau téléphonique commuté.

Afin de permettre à chaque borne radio d'émettre et de recevoir des signaux radioélectriques, le signal de sortie selon l'invention sert de signal d'horloge à un moyen émetteur-récepteur de la borne radio pour déclencher des émissions et réceptions radioélectriques.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs réalisations préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 est un bloc-diagramme d'un système pour radiocommunications comprenant des bornes fixes radio dans chacune desquelles est réparti un dispositif de synchronisation conforme à l'invention ; et

- la figure 2 est un bloc-diagramme détaillé du dispositif de synchronisation conforme à l'invention.

La figure 1 montre un système pour radiocommunications reliant des terminaisons radio d'abonné au réseau téléphonique commuté public RTC. Un tel système est décrit dans l'article de V. BRETON, M. LECROQ, J. LODS et M. RENALDO, intitulé "Tangara : un système numérique de communication personnelle sans fil", paru dans la revue "Commutation & Transmission", N° 3, pages 23 à 32, 1991, et l'article de D. COINTOT, intitulé "Tangara/RD : une solution économique pour réseaux ruraux", paru dans la revue "Commutation & Transmission", N° 4, pages 37 à 42, 1993.

Le système pour radiocommunications comprend une unité de raccordement de bornes URB, une pluralité de bornes fixes radio  $BFR_1$  à  $BFR_R$ , reliées à l'unité de raccordement de bornes URB respectivement par l'intermédiaire d'interfaces numériques U/RNIS (Usager/Réseau Numérique à Intégration de Services)  $U_1$  à  $U_R$ , et des terminaisons radio d'abonné  $TA_1$  à  $TA_Q$  communiquant avec les bornes fixes radio par voie radioélectrique conformément à la norme CT2-CAI référencée I-ETS 300 131, November 1994, second edition, publiée par l'ETSI Sophia Antipolis Valbonne, France. R est un nombre entier pouvant atteindre 35 et Q est un nombre entier supérieur à 1000. L'unité de raccordement de bornes URB est un autocommutateur relié au réseau téléphonique commuté RTC, assure les liaisons numériques avec les bornes

fixes radio et possède un système de gestion d'abonnés. Les interfaces U/RNIS sont constituées chacune d'au moins deux voies téléphoniques, et transmettent des signaux numériques entre l'unité de  
5 raccordement de bornes URB et les bornes fixes radio BFR<sub>1</sub> à BFR<sub>R</sub> dans les deux sens. Les bornes fixes radio BFR<sub>1</sub> à BFR<sub>R</sub> sont des stations de base comportant chacune un circuit d'émission et de  
10 réception radio pour échanger des informations par voie radioélectrique en alternat avec les terminaisons radio d'abonné TA<sub>1</sub> à TA<sub>Q</sub>. Pendant des premières alternances  $1/(2f_a) = 1$  ms de périodes de transmission en alternat, toutes les bornes fixes fonctionnent en émission, et pendant des secondes  
15 alternances  $1/(2f_a) = 1$  ms des périodes de transmission en alternat, toutes les bornes fixes fonctionnent en réception. Les terminaisons radio d'abonné sont des stations téléphoniques qui peuvent être reliées à un poste téléphonique, à un  
20 télécopieur, ou par l'intermédiaire d'un modem à un micro-ordinateur.

Comme il sera décrit dans la suite de la description, chaque borne BFR<sub>1</sub> à BFR<sub>R</sub> émet et reçoit  
25 des signaux radioélectriques sous la commande d'une horloge synchrone en fréquence avec les horloges dans les autres bornes. La synchronisation en fréquence est effectuée dans chaque borne fixe radio à partir d'un signal d'horloge transmis à travers l'interface  
30 U/RNIS correspondante par l'unité de raccordement de bornes URB.

Comme déjà indiqué dans le préambule de la description, pendant des périodes transitoires, au cours desquelles le système peut être perturbé, les  
35 bornes fixes radio BFR<sub>1</sub> à BFR<sub>R</sub> émettent et reçoivent des signaux radioélectriques avec des horloges

respectives déphasées, si aucun dispositif de mise en phase n'est prévu. Le déphasage d'horloge entre bornes entraîne des perturbations importantes dans les communications entre les bornes fixes radio et les terminaisons radio d'abonné, pouvant aller jusqu'à des coupures de communication.

Le dispositif selon la présente invention met en phase des horloges des bornes fixes radio  $BFR_1$  à  $BFR_R$  afin de remédier à ces problèmes. A cette fin, les bornes radio sont reliées en série entr'elles par des liaisons filaires  $L_1$  à  $L_{R-1}$ , et réparties en une borne maître, par exemple  $BFR_1$ , et des bornes esclaves  $BFR_2$  à  $BFR_R$ . A travers la liaison filaire  $L_r$ ,  $r$  étant un indice variant entre 1 et  $R-1$ , la borne  $BFR_r$  transmet un signal d'horloge  $SA_r$  à la borne suivante  $BFR_{r+1}$ .

Lorsque les liaisons entre bornes sont établies, et en l'absence de perturbation, la borne  $BFR_{r+1}$  met en phase, au moyen du dispositif de synchronisation décrit plus loin, le signal d'horloge  $SA_{r+1}$  qu'elle produit avec le signal  $SA_r$  provenant de la borne précédente  $BFR_r$  et transmis par la liaison  $L_r$ . Toutes les bornes esclaves  $BFR_2$  à  $BFR_R$  ont ainsi une horloge en phase avec l'horloge de la borne maître  $BFR_1$ .

En référence maintenant à la figure 2, le dispositif de synchronisation selon la présente invention comprend dans chaque borne fixe radio  $BFR_r$  de la figure 1, un circuit de réception 1, un circuit de synchronisation en fréquence 2, un circuit de mise en phase 3, une porte logique OU à deux entrées 4, une porte logique ET à deux entrées 5 et un inverseur 6.

Le circuit de réception 1 réalise des opérations de filtrage, de récupération d'horloge, de régénération du signal reçu, de transcodage et d



corrections d'erreurs. En particulier, le circuit 1 récupère et régénère un signal d'horloge à 512 kHz provenant de l'unité de raccordement de bornes URB à travers l'interface U/RNIS  $U_T$  correspondant à la borne  $BFR_T$  lorsque la borne  $BFR_T$  est en communication avec l'unité URB. Un signal d'horloge régénéré SU ayant typiquement une fréquence  $f_0 = 512$  kHz, est appliqué par le circuit de réception 1 à une entrée E du circuit de synchronisation en fréquence 2, qui se présente sous la forme d'une boucle à verrouillage de phase. Le circuit 2 comprend un comparateur de phase 21, un oscillateur à quartz commandé en tension VCXO 22, et un diviseur de fréquence par  $K = 32$ , 23. L'entrée E du circuit 2 est directement connectée à l'une de deux entrées du comparateur de phase 21. L'oscillateur à quartz commandé en tension 22 est commandé par une tension d'erreur  $\epsilon$  sortant du comparateur de phase 21 et dépendant de la différence de phase entre les signaux appliqués aux entrées du comparateur de phase, et délivre un signal d'horloge de sortie SH ayant typiquement une fréquence  $f_1 = K.f_0 = 16,384$  MHz. La sortie de l'oscillateur 22 est reliée à la seconde entrée du comparateur de phase 21 à travers le diviseur de fréquence 23 qui divise la fréquence du signal SH par  $K = 32$ . La boucle de verrouillage de phase peut comprendre également un filtre passe-bas (non représenté) pour réduire le bruit dans la boucle.

Le signal d'horloge SH fourni en sortie du circuit de synchronisation en fréquence 2 est donc asservi en fréquence sur le signal d'horloge SU issu de l'unité de raccordement de bornes URB à travers le circuit 1. Toutes les bornes radio  $BFR_1$  à  $BFR_R$  de la figure 1 génèrent ainsi des signaux d'horloge SH synchrones en fréquence.

Le circuit de mise en phase 3 comprend un processeur numérique de validation 31 de type DSP, un diviseur de fréquence 32, une bascule D 33, et un compteur 34. Le rôle du circuit 3 est de mettre en  
5 phase le signal de sortie  $SA_{r-1}$ , à la fréquence d'alternat  $f_a = 500$  Hz sortant de la borne  $BFR_r$  avec le signal d'entrée  $SA_{r-1}$ , également de fréquence  $f_a = 500$  Hz transmis par la borne précédente  $BFR_{r-1}$  à travers la liaison filaire  $L_{r-1}$ .

10 Le signal d'horloge SH, synchrone en fréquence avec les signaux d'horloge correspondants des autres bornes fixes radio, est appliqué à des entrées d'horloge  $H_1$  et  $H_2$  de la bascule 33 et du compteur 34 respectivement. Le signal  $SA_{r-1}$  est appliqué au  
15 processeur de validation 31 et, au diviseur de fréquence 32.

Le processeur 31 vérifie la validité du signal reçu  $SA_{r-1}$  selon deux critères dépendant d'une mesure de fréquence et d'une mesure de rapport cyclique. Le  
20 processeur 31 possède sa propre horloge et échantillonne le signal  $SA_{r-1}$  à une fréquence très supérieure à la fréquence d'alternat  $f_a$ . Des "1" et "0" logiques sont attribués respectivement aux niveaux hauts et bas du signal  $SA_{r-1}$  au-dessus d'un  
25 premier seuil de tension prédéterminé et en-dessous d'un second seuil prédéterminé inférieur au premier seuil, dans le processeur 31. Les nombres d'échantillons dans chaque demi-période du signal  $SA_{r-1}$  entre deux transitions consécutives montante et  
30 descendante sont comptés, c'est-à-dire les nombres de "1" et "0", pour en déduire la fréquence du signal  $SA_{r-1}$ . Le premier critère de validité fixe une tolérance maximale en fréquence de  $T = 1$  à  $2\%$  par rapport à la fréquence nominale du signal  $SA_{r-1}$ . En  
35 outre, pour chaque période du signal  $SA_{r-1}$ , la valeur absolue  $Nb0 - Nb1$  de la différence entre le nombre

de "0" et le nombre de "1" ne doit pas excéder un nombre entier faible  $P = 2$  pour satisfaire le second critère de rapport cyclique. Le processeur de validation 31 produit un signal de validation de synchronisation VS qui est à l'état "0" lorsque le signal  $SA_{r-1}$  satisfait les deux critères précités et qui est à l'état "1" dans le cas contraire. Le signal VS est appliqué directement à une borne de remise à zéro  $R_1$  de la bascule 33 et à travers l'inverseur 6 à une première entrée de la porte OU 4.

L'entrée D de la bascule 33 reçoit un signal SNa résultant de la division en fréquence par M du signal  $SA_{r-1}$  effectuée par le diviseur de fréquence 32. M est un entier dont le rôle et la valeur seront précisés plus loin. La sortie Q de la bascule D est directement reliée à une borne de remise à zéro  $R_2$  du compteur 34.

Ainsi, lorsque le signal  $SA_{r-1}$  est invalidé par le processeur 31, le signal VS est à l'état "1" et remet à zéro la sortie Q de la bascule 33, et la borne de remise à zéro  $R_2$  du compteur 34 n'est pas activée. Le compteur 34 est un compteur comptant des impulsions du signal d'horloge SH modulo  $N = f_1/f_a = 32768$  pour diviser par N la fréquence  $f_1 = 16,384$  MHz du signal d'horloge SH appliqué à l'entrée d'horloge  $H_2$ . Le compteur 34 est par exemple constitué de 15 bascules en série, une sortie  $Q_{15}$  (non représentée) de la dernière bascule délivrant un signal d'horloge SNa de fréquence  $f_a = f_1/N = 16,384 \text{ MHz} / 32768 = 500$  Hz, établi directement avec le signal SH.

Lorsque le signal  $SA_{r-1}$  est valide, le signal de validation de synchronisation VS est à "0" et la borne de remise à zéro  $R_1$  de la bascule 33 n'est pas activée. La sortie Q de la bascule recopie alors le signal SNa pour produire un signal logique SNb ayant un sensible déphasage n'excédant pas une période du

10

2744864

signal d'horloge SH par rapport au signal SNa. La borne de remise à zéro  $R_2$  du compteur 34 est alors activée à chaque front montant du signal SNb produit par la sortie Q de la bascule 33. La remise à zéro du compteur 34 met en phase le signal de sortie SNC du compteur avec le signal SNb, à une période du signal d'horloge SH près.

Le signal SNC est ainsi remis en phase avec le signal  $SA_{r-1}$  sensiblement toutes les M périodes de ce dernier. La valeur de M est déterminée par un saut de phase maximum acceptable à chaque remise en phase. Le saut de phase maximum acceptable est par exemple de 6,9  $\mu$ s pour une fréquence d'alternat  $f_a = 500$  Hz et une tolérance en fréquence de  $50 \cdot 10^{-6}$ , ce qui donne une valeur maximale de M de  $(500/(50 \cdot 10^{-6})) \times 6,9 \cdot 10^{-6} = 69$ . Si M est pris égal à 1, le diviseur de fréquence 32 peut être supprimé. Dans la réalisation préférée de l'invention, M est égal à 64.

Le signal de sortie SNC du compteur 34 est appliqué à une première entrée de la porte ET 5. Le signal de sortie  $SA_r$  est produit par la sortie de la porte ET 5, et est égal au signal de sortie SNC du compteur 34 seulement si un signal d'autorisation de synchronisation AS appliqué à une seconde entrée de la porte 5 est à "1". Le signal AS est produit par la porte OU 4, dont la seconde entrée reçoit un signal d'activation AC délivré par le circuit de réception 1. Le signal AC vaut "1" lorsque l'interface  $U_r$  reliant l'unité de raccordement de bornes URB à la borne fixe radio  $BFR_r$  est active et "0" dans le cas contraire. Ainsi, la transmission d'un signal d'horloge de sortie  $SA_r$  en phase avec le signal d'entrée  $SA_{r-1}$  de la borne  $BFR_r$  à la borne  $BFR_{r+1}$  n'est autorisée que si l'interface  $U_r$  de la borne  $BFR_r$  est active ou le signal  $SA_{r-1}$  est valid.

11

2744864

Le signal de sortie  $SA_r$  à la fréquence d'alternat  $f_a = 500$  Hz est en outre appliqué à un émetteur-récepteur 7 de la borne  $BFR_r$  et sert de signal d'horloge à ce dernier. Sur une période de 2 ms, la fréquence du signal  $SA_r$  étant de 500 Hz, 1 ms est consacrée à l'émission radioélectrique d'informations vers des terminaisons radio d'abonné et 1 ms à la réception radioélectrique d'informations depuis les terminaisons radio d'abonné, conformément au fonctionnement en alternat défini dans la norme CT2-CAI.

En se reportant à la figure 1, lorsqu'une perturbation apparaît, telle que la mise hors service d'une borne radio ou d'une interface U/RNIS, le lien de synchronisation formé par la transmission des signaux d'horloge à travers les liaisons filaires  $L_1$  à  $L_{R-1}$  peut être rompu.

Ainsi, si par exemple la liaison à travers l'interface  $U_r$  est coupée, le lien de synchronisation est rompu entre les bornes radio  $BFR_r$  et  $BFR_{r+1}$ , et la borne  $BFR_{r+1}$  ne recevant plus de signal d'horloge  $SA_r$  valide devient une borne maître pour les bornes radio suivantes  $BFR_{r+2}$  à  $BFR_R$ , tandis que les bornes  $BFR_2$  à  $BFR_r$  restent des bornes esclaves de la première borne  $BFR_1$ . La phase du signal  $SA_{r+1}$  établi avec l'horloge SH dans la borne  $BFR_{r+1}$  devient la référence de phase pour les bornes suivantes. Les communications avec les terminaisons radio d'abonné sont poursuivies sans perturbation et a fortiori sans coupure, puisque toutes les bornes émettent et reçoivent encore leurs signaux radioélectriques en phase : le signal  $SA_{r+1}$  de la borne  $BFR_{r+1}$  conserve la phase du signal  $SA_1$  de la borne  $BFR_1$ , les dérives de phase étant très faibles. Lorsqu'après intervention sur la liaison hors service, le lien de

12

2744864

synchronisation est rétabli entre les bornes  $BFR_r$  et  $BFR_{r+1}$ , le signal  $SA_r$  redevenant valide, la borne  $BFR_1$  est de nouveau la borne maître pour toutes les autres bornes et la synchronisation initiale en phase est maintenue puisque toutes les bornes fixes  $BFR_1$  à  $BFR_R$  ont continué d'établir sans quasiment de modification le signal de mise en phase correspondant  $SA_1$  à  $SA_R$ . Plus l'entier  $M$  est grand, plus la probabilité qu'une perturbation de période  $1/f_a = 2$  ms affecte le fonctionnement des bornes est faible. Le rétablissement de la chaîne de synchronisation en phase n'affecte pas les communications avec les terminaisons radio d'abonné.

15

13

2744864

## REVENDEICATIONS

1 - Dispositif de synchronisation pour synchroniser des bornes radio ( $BFR_1$  à  $BFR_R$ ) reliées en série ( $L_1$  à  $L_{R-1}$ ) et produisant des signaux d'horloge respectifs (SH) synchrones en fréquence, caractérisé en ce qu'il comprend dans une borne radio donnée ( $BFR_r$ )

un moyen (31) pour valider un signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) transmis par une borne radio ( $BFR_{r-1}$ ) précédant la borne radio donnée selon des critères prédéterminés, le signal d'entrée ayant une fréquence ( $f_a$ ) très inférieure à celle ( $f_1$ ) des signaux d'horloge respectifs (SH), et

des moyens (33, 34) pour produire à partir du signal d'horloge respectif (SH) un signal de sortie ( $SA_r$ ) ayant la fréquence ( $f_a$ ) du signal d'entrée et transmis en phase avec le signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) à une borne radio ( $BFR_{r+1}$ ) suivant la borne radio donnée lorsque le signal d'entrée satisfait lesdits critères prédéterminés.

2 - Dispositif conforme à la revendication 1, dans lequel lesdits moyens pour produire un signal de sortie comprennent une bascule (33) recevant le signal d'entrée respectif ( $SA_{r-1}$ ) cadencée par ledit signal d'horloge respectif (SH), et un compteur (34) comptant des impulsions du signal d'horloge respectif (SH) modulo le rapport (N) des fréquences ( $f_1$ ,  $f_a$ ) du signal d'horloge respectif (SH) et du signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ), ledit moyen pour valider (31) active une entrée de remise à zéro ( $R_1$ ) de ladite bascule (33) lorsque le signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) ne satisfait pas les critères prédéterminés et la bascule (33) active une entrée de remise à zéro ( $R_2$ ) dudit compteur (34) à chaque impulsion d'un signal (SNb) sortant de la

14

2744864

bascule (33) dépendant du signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) lorsque le signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) satisfait les critères prédéterminés.

5           3 - Dispositif conforme à la revendication 2, comprenant un diviseur de fréquence par M (32) recevant le signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) et relié à ladite bascule (33), M étant un entier supérieur à 1.

10           4 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit moyen pour valider (31) valide ledit signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) lorsque la fréquence ( $f_a$ ) du signal d'entrée est comprise dans un intervalle prédéterminé ( $f_a \pm T$ ).

15           5 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel ledit moyen pour valider (31) valide ledit signal d'entrée ( $SA_{r-1}$ ) lorsque le rapport cyclique du signal d'entrée est compris dans un intervalle prédéterminé ( $^{\circ}Nb0 - Nb1^{\circ} \mu 2$ ).

25           6 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le signal d'horloge respectif (SH) est généré par une boucle à verrouillage de phase (2) recevant un signal d'horloge (SU) ayant une fréquence ( $f_0$ ) inférieure à celle ( $f_1$ ) du signal d'horloge respectif (SH) et reçu par toutes les bornes radio ( $BFR_1$  à  $BFR_R$ ).

30           7 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le signal d'horloge reçu (SU) est transmis à toutes les bornes radio ( $BFR_1$  à  $BFR_R$ ) à travers des interfaces numériques ( $U_r$ ) par une unité de raccordement de bornes (URB) reliée à un réseau téléphonique commuté (RTC).



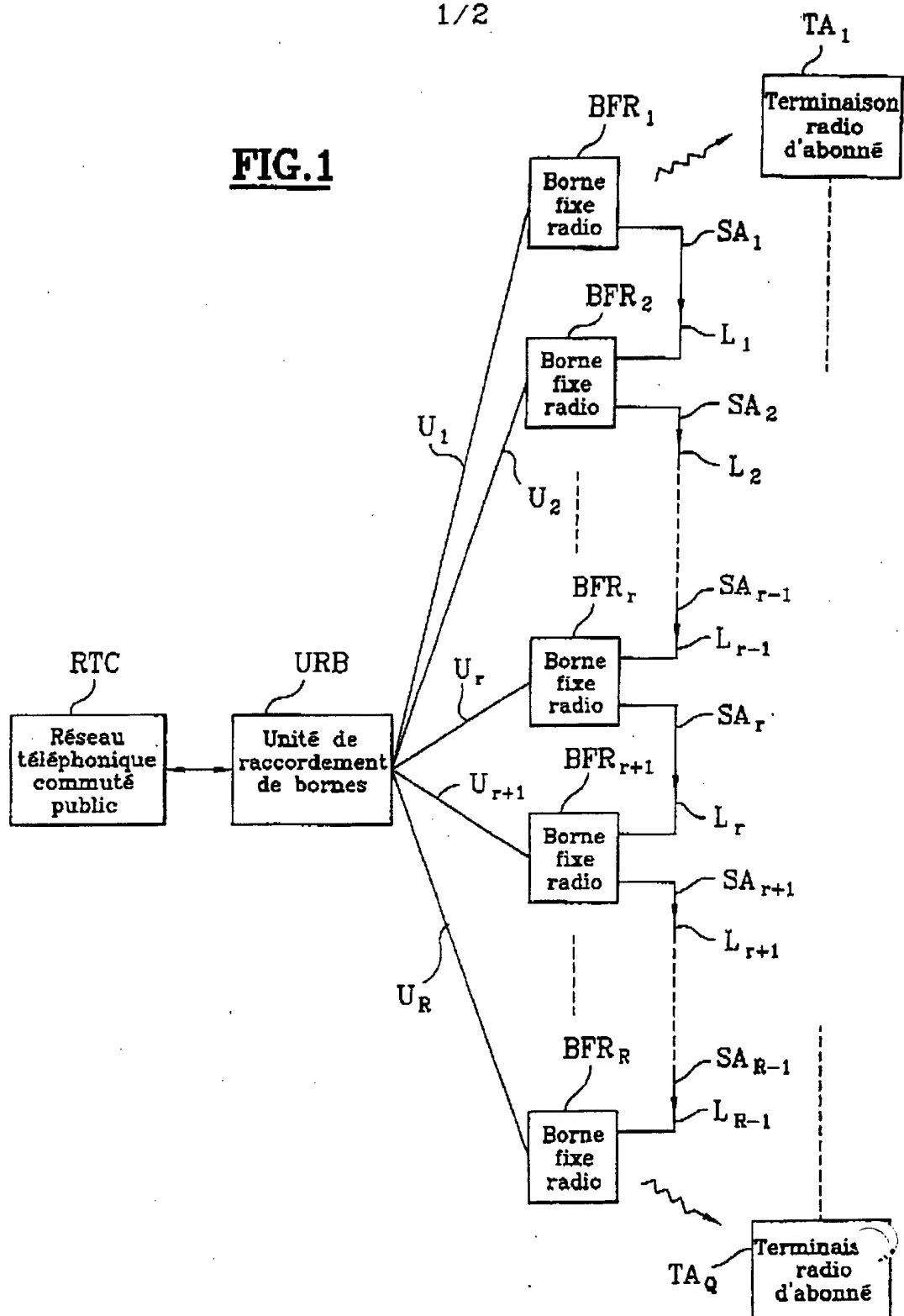
15

2744864

8 - Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ledit signal de sortie ( $SA_R$ ) sert de signal d'horloge à un moyen  
5 émetteur-récepteur (7) de la borne radio ( $BFR_R$ ) pour déclencher des émissions et réceptions radioélectriques.

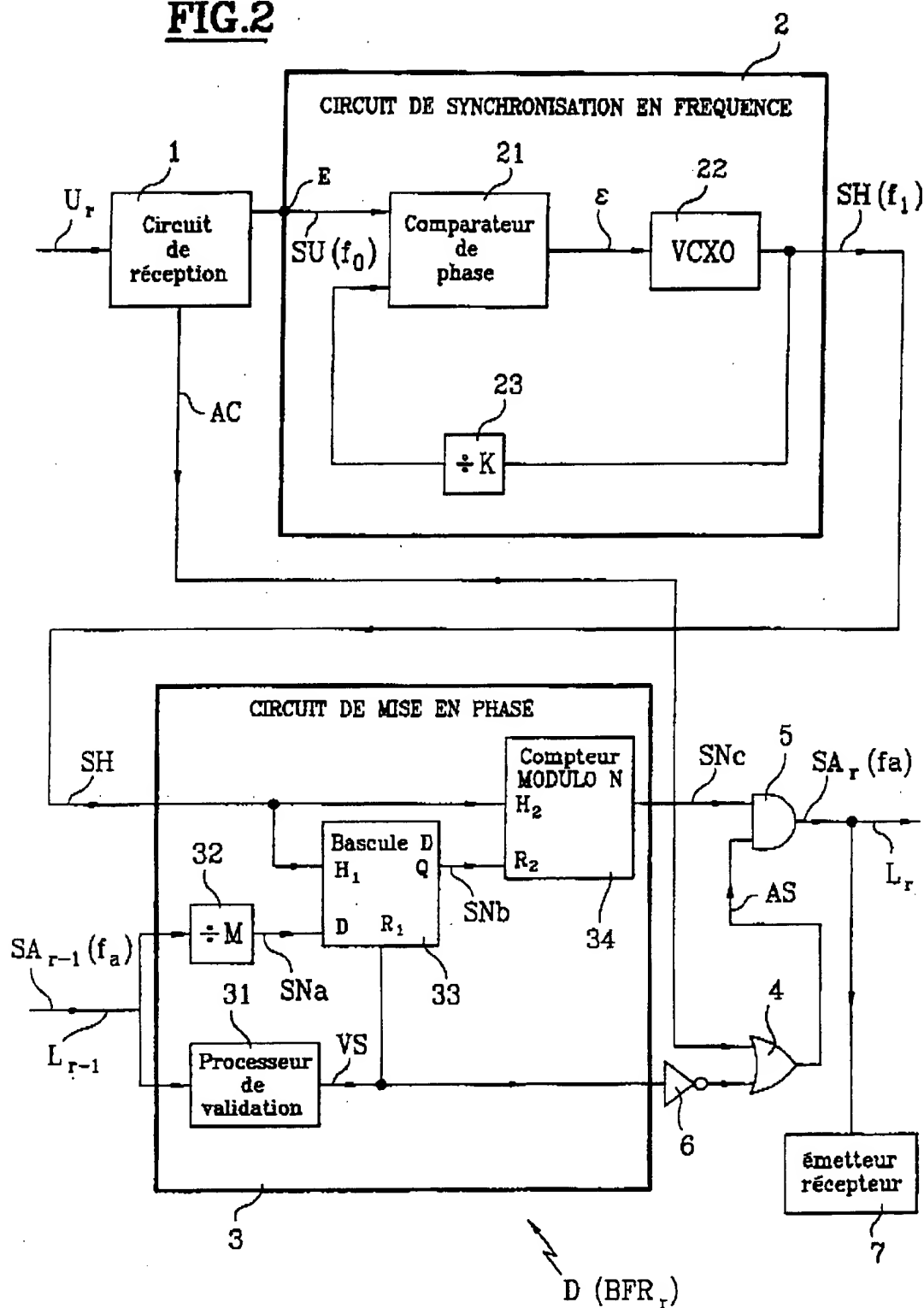
2744864

1/2

**FIG. 1**

2744864

2/2

**FIG.2**

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2744864

N° d'enregistrement  
national

FA 529857

FR 9601783

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	WO-A-94 18764 (AT & T WIRELESS COMMUNICATIONS ; BEESLEY GRAHAM EDGAR (GB)) 18 Août 1994 * page 1, ligne 22 - ligne 30 *	1,2,7,8
A	* page 2, ligne 13 - ligne 23 * * page 5, ligne 1 - page 6, ligne 18 * * page 7, ligne 33 - ligne 36 * * page 8, ligne 12 - page 10, ligne 30; figures 4,5 *	4,5
Y	WO-A-94 28643 (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ; VIKAMAA SAKARI (FI)) 8 Décembre 1994 * page 2, ligne 31 - page 3, ligne 11 * * page 4, ligne 24 - ligne 34 * * page 5, ligne 10 - ligne 17 * * page 6, ligne 35 - page 7, ligne 12 * * page 9, ligne 6 - ligne 32 * * figures 1,3 *	1,2,7,8
A	IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY, OCT. 1968, USA, vol. vt-17, no. 1, ISSN 0018-9545, pages 1-5, XP000608890 KAMINSKI W ET AL: "Multiple base transmitter synchronization" * page 1, colonne de gauche, alinéa 2 - colonne de droite, dernier alinéa; figures 1-3,5 *	1,4,6-8
A	GB-A-2 270 237 (MOTOROLA INC) 2 Mars 1994 * page 2, ligne 25 - page 3, ligne 2 * * page 4, ligne 28 - page 5, ligne 31 * * page 6, ligne 5 - ligne 9 * * page 12, ligne 18 - ligne 32 * * figure 1 *	1,7,8
-/-		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
14 Novembre 1996		Pieper, T
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un motif non revendiqué ou savoir-plus technologique général P : divulgation non écrite</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1500 (04/92) (P/C/L)

**REPUBLIQUE FRANÇAISE**

**INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

# RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

**2744864**

N° of respondents - national

FA 529857  
FR 9601783

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 399 412 (RINALDI GERALD M) 16 Août 1983 * abrégé *	5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl. 6)
Date d'achèvement de la recherche		Dominateur
14 Novembre 1996		Pieper, T
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'un motif une revendication ou autre-fois technologique général  D : divulgation non-écrite  P : document prioritaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p> <p>-----  A : membre de la même famille, document correspondant</p>		